

甘肃木皮沟梁金矿床地球物理特征及电法找矿方法研究*

郭 军

(甘肃省有色地质勘查局天水总队, 甘肃 天水 741020)

摘 要:对甘肃天水木皮沟梁金矿床及破碎蚀变带的地球物理特征进行了研究,总结了电性参数特征,金矿体的自电电位异常及分布特征,双频激电异常及分布特征,对其异常进行了评价,提出了物探找矿的方法及依据。

关键词:李子园;金矿床;地球物理特征;找矿方法

中图分类号:P618.51;P319

文献标识码:B

1 前 言

李子园地区位于秦岭造山带西段,以秦岭岩群为核心,属秦岭褶皱带的一部分。该地区处在反“S”型构造的转折部位,区内变质岩多具片理化现象,主要构造线方向呈NNE—近SN向,片理化带和断裂构造带较发育,木皮沟梁金矿床处在强片理化带内侧或旁侧部位,区内发育小岩脉,以石英岩为主,其次为辉绿岩、闪长岩、二长花岗岩和煌斑岩。

区内出露地层主要为李子园群下岩组中段($P_{z1}Lz_1^2$)和上段($P_{z1}Lz_1^3$),金矿脉主要赋存在下岩组中段($P_{z1}Lz_1^2$)的绿泥斜长角闪片岩和上段($P_{z1}Lz_1^3$)的绿泥片岩中。

2 地球物理特征

2.1 区域地球物理特征

木皮沟梁金矿床所处地区区域航磁 ΔT 异常表现为大片正负异常值场,矿体处于正负相间的零值线边缘。本地区重力布伽异常反映出东西部截然不同的特征:东部天水以南和徽成地区反映为几处相对重力值高,向西重力值陡降。据此推断 ΔT 在此出现的正负相间的异常,是由天子山二长花岗岩体及大规模岩浆活动引起的。

从莫霍面等深线图上可清楚地表明区域东部徽成盆地地壳变化不大,并形成莫霍面隆起区,礼县—武都一线以西则地壳厚度递增,形成莫霍面陡降斜坡。该矿床处于莫霍面隆起区徽成盆地北段边缘,反映了不同方向深断裂交汇区域。

2.2 金矿体的地球物理特征

金的存在基本上不改变矿石的物理性质,金矿石与围岩之间不具有明显的物性差异。金矿体大多与硫化物伴生,最常见的是黄铁矿,其次是毒砂、磁黄铁矿、黄铜矿等。矿床中金品位与硫化物含量之间存在正相关关系,硫化物富集,金品位较高,这种与硫化物的伴生关系使金矿石的幅频率增大。通过有效地圈定出硫化物富集带(体),可以发现金矿体。

2.3 破碎蚀变带的地球物理特征

* 收稿日期:2003-04

作者简介:郭军(1963-),男,物探工程师,大学,1983年毕业于地球物理探矿专业

破碎蚀变带经多期热液充填—交代活动,使黄铁矿沿解理呈斑点状分布,磁性岩石遭受碳酸盐化后,其中的磁铁矿蚀变为赤铁矿,使其磁性减弱,浸染状的黄铁矿又使其幅频率增大,因此在破碎蚀变带上出现磁性强度较弱的磁异常(或负异常)与激电异常。

2.4 电性参数特征

不同岩性的特征值见表 1。①不含黄铁矿化、褐铁矿化的岩石 F 值一般小于 2.7%。②黄铁矿化和褐铁矿化的岩矿石 F 值一般大于 3.5%,特别是在断裂蚀变带的 F 值较大,最大值为 5.7%,平均为 3.6%。③电阻率仅石英脉呈现高值,其余岩石无明显差异。

表 1 木皮沟梁工作区电性参数统计表

| 岩矿石名称 | 块数 | F (%) | | | $\rho(\Omega\text{M})$ | | | 备 注 |
|------------|----|-------|-----|-----|------------------------|------|------|------|
| | | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | |
| 褐铁矿化及断层角砾岩 | 4 | 5.7 | 1.2 | 3.6 | 2220 | 340 | 1064 | 含黄铁矿 |
| 大理岩 | 4 | 5.2 | 1.4 | 2.7 | 3818 | 1830 | 2674 | |
| 石英岩 | 13 | 5.6 | 0.7 | 2.8 | 27616 | 352 | 3478 | |
| 含金石英脉 | 6 | 10.5 | 5.7 | 7.6 | | | | |
| 石英片岩 | 26 | 5.1 | 1.3 | 2.4 | 8090 | 91 | 1873 | |
| 绿泥石片岩 | 23 | 4.1 | 1.2 | 2.2 | 14545 | 203 | 2267 | |
| 砂岩 | 2 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 518 | 300 | 409 | |
| 斜长片岩 | 4 | 3.8 | 2.1 | 3.0 | 2400 | 982 | 1744 | |
| 花岗岩 | 8 | 4.0 | 1.8 | 2.7 | 1444 | 157 | 588 | |

2.5 矿床特征简况

矿区断裂构造发育,规模较大的断裂主要为 NW 向的木皮沟梁韧性剪切带和雨子沟韧性剪切带。在剪切带旁侧部位发育强片理化带,规模小、分布集中的次一级断裂构造形成这些地区的容矿构造。从木皮沟梁的容矿断裂构造可以看出,其走向以 SN 向为主,次为 EW 向、NE 向和 NW 向。这种“米”字型构造特征尤以木皮沟梁 PD5 坑道表现最为明显。含矿石英脉透视镜体均赋存于断裂交汇部位,断裂面发育光滑,纵向和垂向延伸较短,厚度上具膨胀尖灭现象,含矿石英脉厚度一般为 0.3~1 m,倾角 40°左右,个别达到 60~70°,延长及延深均小于 30 m,仅 1 号矿脉延深 100~150 m。两组或多组断裂交汇部位可形成 2~3 m 厚的富矿体。小规模次级断裂构造是矿液迁移、聚集和沉淀的重要空间,而区域大断裂或强片理化带为次级构造的形成起了重要作用。该矿床金品位与金属硫化物含量成正相关,金平均品位为 40~60 g/t。

3 电法找矿方法及研究

3.1 找矿方法

1989 年在该区投入自由测网(200~300×20 m 点距)的双频激电工作,由 1:5 万地形图定点,罗盘定向,造成图上与实地有较大误差,使异常形态发生变化,获得了小规模串珠状异常。对 Fs 异常进行探槽 TC-6 验证,未发现矿体。但在其附近拣到含团块状黄铁矿石英脉转石,金品位达 35.8 g/t。为进一步解释该异常,又在此作了自电电位法工作,见图 1。获得一最高值达-286 mV 的自电异常,异常长 260 m,宽 190 m,向东南方向仍未封闭,采用半极值点法推算出矿体埋深较大。该自电异常具氧化—还原条件,排除了过滤电场因素,经检查不存在炭质石墨化岩层,认为该异常由埋深为 62.5 m 的金属盲矿体引起。通过工程验证,在上述异常区内发现了①~⑦号木皮沟梁金矿体,证实了当初推断是正确的,显示了该方法在寻找隐伏矿体的独特作用。

1990 年在该区投入了 $100 \times 20 \text{ m}$ 网度的物化探详查工作($AB=MN=40 \text{ m}$), 获得双频激电偶极法 F_s 异常 9 个。编号分别为 J-1、J-2……J-9。

3.2 偶极法成果认识

J-1 异常: 面积 0.195 km^2 , $F_{s\max}=5.0\%$, 该异常南部为频率效应高值地段, 经槽探 TC2-8、TC2-9 揭露, 发现表内外矿体各 1 条, 最高品位 3.58 g/t , 该异常是厚度为 20 m 左右的含矿破碎带引起。通过该异常所做精测剖面工作, 异常南部纵断面图曲线特征表明矿体呈不规则形状, 近似直立板状体, 自电电位曲线在矿体上呈现负的极大值, 反映了矿体的位置。

J-2 异常: 呈不规则形状, 面积为 0.07 km^2 , $F_{s\max}=3.6\%$, 异常向北西未封闭, 北西端延伸部位为宽沟脑金矿体东端延伸部位, 处于良好的成矿地段, 应结合宽沟脑金矿点的地质特征, 布置工程验证。

J-3 异常面积 0.03 km^2 , $F_{s\max}=5.2\%$; J-4 异常面积 0.105 km^2 , $F_{s\max}=4.6\%$, 两异常南北相邻, 与自电电位异常分布位置相吻合, 认为两异常由隐伏矿体引起, 经 PD1~PD6 等工程验证, 在异常区内发现了 7 条金矿体。值得指出的是, 根据 TC0-1 等探槽所控制的地表 5 条矿体, 施工 CM-1 穿脉坑道约 170 m 未见矿, CM-1 穿脉坑道位置在 J-4 异常之外, 可见物探工作的指示性是很重要的; 同理, 根据金异常浓度内带位置布设 TC3 揭露见矿, 对应位置无 F_s 异常, 仅两件地质大样达到矿体品位 2.47 g/t 、 5.56 g/t , 认为该矿点为地表矿体, 延深不大, 规模较小, 无工业找矿意义, 后经 PD7 坑道验证, 仅为十几厘米的小矿脉, 说明推断是正确的。

J-5 异常: 呈不规则形状, 地表基本被黄土覆盖, 面积为 0.09 km^2 , $F_{s\max}=3.0\%$ 。该异常在施工探槽中未见矿, 但有民采矿点, 经采样分析金品位为 3.54 g/t , 综合分析认为该异常仍具找矿前景, 建议进行工程验证。

J-6 异常: 东南部未封闭, 异常面积 0.105 km^2 , $F_{s\max}=4.5\%$ 。该异常与金元素次生晕异常的内带吻合, 经工程验证在木其沟发现较大规模的黄铁矿化含金石英脉, 脉厚 $1 \sim 3 \text{ m}$, 品位约 30 g/t , 证明 J-6 异常由隐伏矿体引起。

J-7、J-8、J-9 异常规模小, 目前尚未验证。依据该区成矿条件好, F_s 异常均为矿致异常的特征, 推断上述异常亦为矿致异常, 建议进一步工程验证。

4 成果认识

(1) 自电电位法在该区工作中取得了良好的找矿效果, 该方法工作易于施工, 成本低, 但异常解释受地形影响较大。只因投入工作量少, 深部工程验证未进行, 致使如此高品位且具较高经济价值的金矿由其他地方企业验证开采。

(2) 激电偶极法(正规测网)分辨率高, 异常明显, 在本区更易获得明显的隐伏矿体异常, 异常受各种干扰较少, 充分显示了该方法在林区施工的优越性。

(3) 自由网度激电偶极法, 在林区易于施工, 也能获得异常, 但难于解释, 误差大, 定位困难, 对进一步工程验证不便。

(4) 工作区内无激电异常的地段, 所布设的工程均未见具有规模的矿体, 可见物探工作在地质找矿中是不可缺少的, 如能充分应用物探成果可节约较大工程费用。

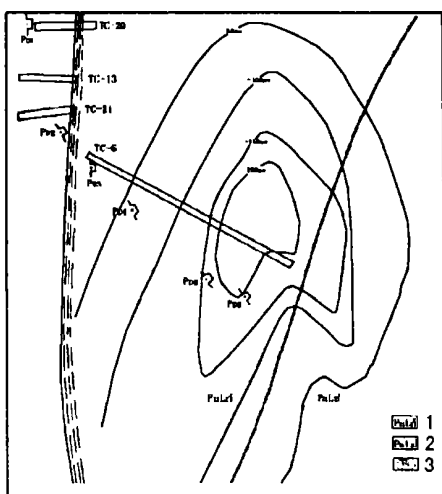


图 1 木皮沟梁金矿体自电电位异常图

1 - 绿泥片岩; 2 - 绿泥斜长角闪片岩;

3 - 自电电位异常值及曲线